

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

BEST AVAILABLE COPY

DT 3437940

APR 1986

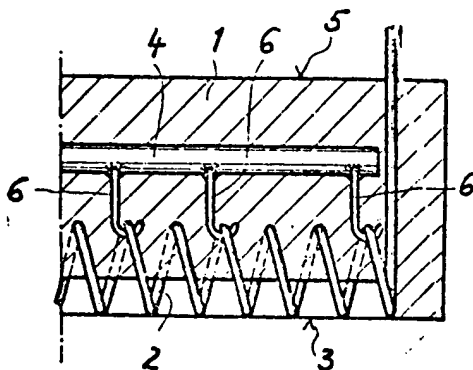
ABIC/ \* X25 86-107523/17 \* DE 3437-940-A  
Retainer for electrical heating conductor embedded in insulation -  
holds anchorage in fibrous cast insulation with at least one hook or  
ring type holder supporting part of heating

ABICHT R 17.10.84-DE-437940

(17.04.86) H05b-03/66

17.10.84 as 437940 (1686BD)

An anchorage (4) is held in the cast body (1) at a distance from the  
coiled heating conductor (2) and to the furnace outer side (5) which  
has at least one hook type holder directed to the open side (3) of the



furnace, for holding up part of the heat conductor winding facing the  
anchorage (4).

ADVANTAGE - The holding position of the heating conductor in  
relation to the fibrous material casting, e.g. of aluminium silicate is  
improved. Loosening is not possible, thus eliminating overheating  
and consequent damage to conductor and cast body. (19pp  
Dwg.No.1/8)

N86-079160

X25-B1E

© 1985 DERWENT PUBLICATIONS LTD.

128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England

US Office: Derwent Inc. Suite 500, 6845 Elm St. McLean, VA 22101

Unauthorised copying of this abstract not permitted.

**BEST AVAILABLE COPY**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3437940 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
H05B 3/66

⑳ Aktenzeichen: P 34 37 940.1  
㉔ Anmeldetag: 17. 10. 84  
㉕ Offenlegungstag: 17. 4. 86

DE 3437940 A1

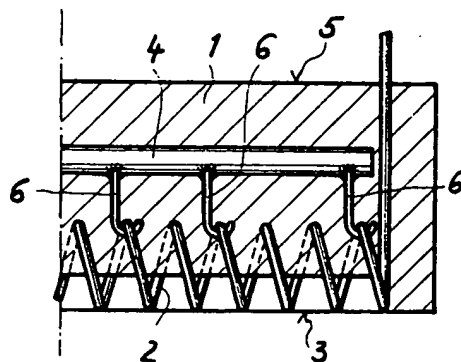
㉑ Anmelder:  
Abicht, Roland, Ing.(grad.), 5828 Ennepetal, DE  
  
㉒ Vertreter:  
Köchling, C., Dipl.-Ing.; Köchling, C., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 5800 Hagen

㉓ Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉖ Haltevorrichtung für einen elektrischen Heizleiter in einem Formkörper aus Isolierstoff

Um eine Vorrichtung zur Halterung eines in einem Formkörper aus Isolierstoff, insbesondere aus Faserstoffen eingebetteten, elektrischen, wendelförmigen Heizleiters für Industrieöfen, bestehend aus einem im Formkörper gehaltenen und am Heizleiter angreifenden Anker derart zu verbessern, daß durch die Haltevorrichtung bedingte Überhitzungen des Formkörpers und des Heizleiters unterbleiben, wird vorgeschlagen, daß der Anker (4, 4') im Formkörper (1) mit Abstand von Heizleiter (2) zur Ofenaußenseite (5) hin versetzt angeordnet ist und mindestens einen zur Ofeninnenseite (3) hin gerichteten Halter (6) aufweist, welcher den dem Anker (4, 4') zugewandten Teil einer Heizleiterwindung spiellos unterfaßt.



DE 3437940 A1

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. CONRAD KÖCHLING

DIPL.-ING. CONRAD-JOACHIM KÖCHLING

Fleyer Straße 135, 5800 Hagen  
Ruf (02331) 81164 + 85033  
Telegramme: Patentköchling Hagen  
Konten: Commerzbank AG, Hagen  
(BLZ 45040042) 3515095  
Sparkasse Hagen 100012043  
Postscheck: Dortmund 5989-460

Artenzeichen:

3437940

Anm.: Ing. grad. Roland Abicht  
Habichtweg 1

5828 Ennepetal 14

VNR: 11 58 51  
Lfd. Nr. 8433/84  
vom 16. Oktober 1984

R/LI.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Halterung eines in einem Formkörper aus Isolierstoff, insbesondere aus Faserstoffen, eingebetteten elektrischen, wendelförmigen Heizleiters für Industrieöfen, bestehend aus einem im Formkörper gehaltenen und am Heizleiter angreifenden Anker, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (4,4') im Formkörper (1) mit Abstand vom Heizleiter (2) zur Ofenaußenseite (5) hin versetzt angeordnet ist und mindestens einen zur Ofeninnenseite (3) hin gerichteten Halter (6) aufweist, welcher den dem Anker (4,4') zugewandten Teil einer Heizleiterwindung spielloos unterfaßt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (4,4') in dem Temperatur-

3437940

Abicht 8433/84

- 2 -

bereich des aufgeheizten Formkörpers (1) angeordnet ist, der unterhalb der Kristallisationstemperatur der Faserstoffe liegt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (6) aus Metall besteht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen Anker (4) samt Halter (6) aus Isolierstoff, insbesondere aus Keramik.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (4) Halter (6) aus Isolierstoff, insbesondere aus Keramik aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Halter (6) aus Metall und der Heizleiter (2) über ein

Abicht 8433/84

- 3 -

Kupplungsteil (9) aus Isolierstoff, insbesondere aus Keramik miteinander verbunden sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche gekennzeichnet durch einen hakenförmigen Halter (6) bzw. Kupplungsteil (9).
8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Halter (6) ösenförmig ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch einen ringförmigen Kupplungsteil (9).
10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (4,4') zumindest an der der Ofeninnenseite (3) zuge-



3437940

Abicht 8433/84

- 4 -

wandten Seite mindestens annähernd ebene  
Widerlagerflächen aufweist.

11. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (4) als langgestreckter Körper ausgebildet ist, zur Längserstreckung des Heizleiters (2) gleichgerichtet angeordnet ist und mehrere mit Abstand hintereinander angerodnete Halter (6) aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand benachbarter Halter (6) voneinander einem ganzzahligen Mehrfachen der Heizleiter-Windungssteigung entspricht.
13. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der langgestreckte Anker (4') zur Längserstreckung des Heizleiters (2) quergerichtet angeordnet ist.

3437940

Abicht 8433/84

- 5 -

14. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch am Anker (4,4') angeformte Halter.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Anker (4') zur Ofeninnenseite (3) hin abgebogene, Halter bildende Abschnitte (8) aufweist.

  
DIPL.-ING. CONRAD KOCHLING  
PATENTANWALT

3437940

Abicht 8433/84

- 6 -

Haltevorrichtung für einen elektrischen  
Heizleiter in einem Formkörper aus Isolier-  
stoff

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur  
Halterung eines in einem Formkörper aus Isolier-  
stoff, insbesondere aus Faserstoffen, eingebetteten  
elektrischen, wendelförmigen Heizleitern für  
Industrieöfen, bestehend aus einem im Formkörper  
gehalteten und am Heizleiter angreifenden Anker.

Eine Vorrichtung dieser Art ist aus der DE-PS  
32 01 181 bekannt.

Hier ist ein wendelförmiger Heizleiter auf eine  
Stange oder ein Rohr aus dichtgebranntem keramischen  
Material aufgeschoben und die über den Heizleiter  
hinausreichenden Endteile der Stange bzw. des Rohres  
sind in dem nicht direkt beheizten Bereich des Form-  
körpers aus Fasermaterial eingebettet.

Hiermit soll verhindert werden, daß der wendel-  
förmige, im Faserstoffformkörper aus Aluminium-

3437940

Abicht

8433/84

- 7 -

silikat eingebettete und mit der Ofeninnenseite bündig abschließend angeordnete Heizleiter sich aus dem Formkörper löst, wenn der Heizleiter bei einer Ofentemperatur zwischen etwa 1150 und 1250° C rückseitig eine Temperatur von bis etwa 1350° C erreicht und diese hohe Temperatur zur Kristallisierung und Versprödung des Faserstoffes geführt hat, welche eine derartige Lockerung des Heizleiters bewirkt, daß der Heizleiter, insbesondere dann, wenn er im Deckenbereich eines Industrieofens angeordnet ist, aus dem Formkörper austritt.

Eine derartige Anordnung und Ausgestaltung hat aber den Nachteil, daß durch die den wendelförmigen Heizleiter durchgreifende Stange bzw. Rohr die rückseitigen Zonen des wendelförmigen Heizleiters abgeschirmt werden und demzufolge noch schneller und gegebenenfalls höher als bislang über die Ofentemperatur erhitzt werden, wodurch nicht nur der Faserstoffformkörper zumindest in gleicher Weise wie

3437940

Abicht 8433/84

- 8 -

bisher beschädigt wird, sondern darüber hinaus in Folge der Überhitzung der rückseitigen Zonen des wendelförmigen Heizleiters auch dieser Schaden erleidet.

Außerdem ist bei dem in der DE-PS 32 01 181 offenbarten Heizleiter die Dicke der letzteren koaxial durchgreifenden Stange wesentlich kleiner als der Windungsinne Durchmesser des Heizleiters ausgebildet, so daß die Stange erst dann wirksam werden kann, wenn der wendelförmige Heizleiter in Folge Schädigung des Faserstoffformkörpers durch Überhitzung bereits schon aus dem Formkörper teilweise herausragt, woraus sich die Gefahr der Beschädigung des Heizleiters beim Füllen und Entleeren des Ofens durch das Füllgut ergibt.

Aufgabe der Erfindung ist es nun eine Vorrichtung zur Halterung eines in einem Formkörper aus Isolierstoff, insbesondere aus Faserstoffen, eingebetteten, elektrischen wendelförmigen Heizleiters der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art derart zu

verbessern, daß durch die Vorrichtung bedingte Überhitzungen des Formkörpers und des Heizleiters ausgeschlossen sind und zugleich auch eine Verbesserung der lagerichtigen Halterung des Heizleiters relativ zum Formkörper erreicht wird.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß der Anker im Formkörper mit Abstand vom Heizleiter zur Ofenaußenseite hin versetzt angeordnet ist und mindestens einen zur Ofeninnenseite hin gerichteten Halter aufweist, welcher den dem Anker zugewandten Teil einer Heizleiterwindung spiellos unterfaßt.

Hierdurch ist nunmehr der wendelförmige Heizleiter nahezu völlig frei von den Heizleiter zur Ofeninnenseite hin abschirmenden Halterungen, woraus eine wesentlich günstigere Wärmeabstrahlungsmöglichkeit zur Ofeninnenseite hin resultiert, die eine weit längere Gebrauchsdauer sowohl des Formkörpers als auch des Heizleiters als bisher ergibt. Auch wird nunmehr von vornherein der Heizleiter lagerichtig festgehalten.

3437940

Abicht 8433/84

- 10 -

Außerdem erlaubt diese Gestaltung die Anordnung von Heizleitern über nahezu die gesamte Ofeninnen-seite des Formkörpers, da nunmehr heizleiterfreie Zone am Formkörper zur Halterung des Ankers im Formkörper nicht mehr notwendig sind.

Bei Formkörpern aus Faserstoffen, zum Beispiel aus Aluminium-Silikat ist der Anker in dem Temperaturbereich des aufgeheizten Formkörpers angeordnet, der unterhalb der Kristallisations- und Versprödungstemperatur der Faserstoffe liegt, um auch bei Formkörpern aus Faserstoffen eine dauerhafte lage-richtige Halterung des Ankers im Faserstoffformkörper sicherzustellen.

Dabei kann der Anker aus preiswert zu verarbeitendem Metall bestehen.

Eine unter Umständen bevorzugte Variante, die unter anderem Wärmeleitungen zur Ofenaußenseite des Formkörpers hin ausschließt, kennzeichnet sich durch einen Anker samt Halter aus Isolierstoff, insbesondere aus Keramik.

Weitere mögliche und unter Umständen besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Heizleiterhalterung sind in den Ansprüchen 5 und 6 offenbart.

Eine das Anfügen des Heizleiters an den Ankerhalter besonders erleichternde Gestaltung kennzeichnet sich durch einen hakenförmigen Halter bzw. Kupplungsteil.

Unter Umständen kann es vorteilhaft sein, den Halter ösenförmig auszubilden, um ein unbeabsichtigtes Lösen des Heizleiters vom Ankerhalter auszuschließen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist hierzu im Anspruch 8 offenbart.

Zur weiteren Verbesserung der Lagesicherheit des in den Formkörper eingebetteten Ankers ist es vorteilhaft, wenn dieser zumindest an der der Ofeninnenseite zugewandten Seite mindestens annähernd ebene Widerlagerflächen aufweist.



3437940

Abicht 8433/84

- 12 -

Eine für besonders lange Heizleiter günstige, einfach zu fertigende und zu montierende Ausgestaltung des Ankers ist im Anspruch 10 offenbart, wobei vorzugsweise ferner diese Gestaltung das im Anspruch 11 offenbarte Kennzeichen zusätzlich aufweist.

Eine weitere, mögliche und unter Umständen bevorzugte Gestaltung und Anordnung des Ankers ist im Anspruch 12 gekennzeichnet.

Zur weiteren Vereinfachung der Heizleiterhalterungen können diese, wie in den Ansprüchen 13 und 14 offenbart, ausgebildet sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Teil eines Formkörpers mit Heizleiter und Anker im Schnitt zur Anordnung im Deckelbereich eines Industrieofens,

Abicht 8433/84

- 13 -

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform im Querschnitt,  
Fig. 3 Heizleiter und Halterung desselben von oben  
gesehen,

Fig. 4 desgleichen in Richtung der Linie IV-IV der  
Fig. 3 gesehen,

Fig. 5 bis 8 Varianten der in Fig. 4 gezeigten  
Einzelteile.

Gemäß Fig. 1 ist in einem quaderförmigen Formkörper 1 aus Faserstoffen ein elektrischer, wendelförmiger Widerstandsheizleiter 2 so eingebettet, daß er mit der Ofeninnenseite 3 des Formkörpers 1 bündig abschließt. Um günstige Wärmeabstrahlungsmöglichkeiten für den Heizleiter zu schaffen, ist der von den Windungen des Heizleiters 2 begrenzte Raum zumindest weitgehend frei von Faserstoffen. Ferner ist in den Formkörper 1 ein stabförmiger, gerader Anker 4 eingebettet, der zur Längserstreckung des Heizleiters 2 gleichgerichtet und mit Abstand vom Heiz-

3437940

Abicht 8433/84

- 14 -

leiter 2 zur Ofenaußenseite 5 hin des Formkörpers 1 versetzt angeordnet ist.

Der vorgenannte Abstand ist so groß, daß sich der Anker 4 in dem Temperaturbereich des aufgeheizten Formkörpers 1 befindet, der unterhalb der Kristallisations- und Versprödungstemperatur des Faserstoffes liegt, so daß in diesem Bereich keine Kristallisation und Versprödung der Faserstoffe zu befürchten ist.

Vom Anker 4 aus Metall streben mehrere, mit Abstand hintereinander angeordnete, hakenförmige und zur Ofeninnenseite 3 hin gerichtete Halter 6 ab, die jeweils einen dem Anker 4 zugewandten Teil einer Heizleiterwindung spiellos umfassen, womit der Heizleiter von vornherein mittels des Ankers und der Halter 6 lagerichtig festgehalten wird.

Dabei entspricht der Abstand der Halter 6 voneinander dem ganzen Mehrfachen der Heizleiterwindungssteigung, so daß der Heizleiter auch in Richtung seiner Längserstreckung sicher fixiert wird.

3437940

Abicht 8433/84

- 15 -

Je nach Beschaffenheit des Heizleiters 2 kann zum Beispiel jede dritte oder fünfte Windung des Heizleiters festgehalten werden.

Die Abstandhalter 6 bestehen ebenfalls aus Metall und sind am Anker 4 angeschweißt.

Es ist auch möglich, die Halter 6 am Anker 4 anzuschneiden und zur Ofeninnenseite 3 hin abzubiegen.

Zur Vermeidung von Wärmebrücken können zwischen den Haltern und dem Heizleiter 2 auch Kupplungsteile 9, zum Beispiel in Form von Ringen oder Haken aus Isolierstoff, insbesondere aus Hartkeramik vorgesehen werden.

Desweiteren ist es möglich, zumindest die Halter aus Isolierstoff herzustellen.

Gemäß der Figuren 2, 3 und 4 ist ein wendelförmiger Heizleiter 2 in eine zur Ofeninnenseite 3 hin offene Rinne 7 des Formkörpers 1 eingefügt und wird durch mehrere, längliche, zur Längserstreckung des Heizleiters mit Abstand hintereinander angeordnete und jeweils quer zur Längserstreckung des Heizleiters 2

3437940

Abicht 8433/84

- 16 -

gerichtete, in den Formkörper 1 eingebettete Anker 4' gehalten.

Diese Anker 4' sind aus Flachstäben rechteckigen Profils hergestellt, wobei die lange Querschnittseite zur Ofeninnenseite 3 des Formkörpers 1 parallel verläuft, so daß sich großflächige, ebene Widerlagerflächen für die Anker 4' ergeben.

Mittig der Anker 4' haben diese eine zur Ofeninnenseite 3 hin durchgebogene, bis an den Heizleiter 2 reichende Zone 8, die ebenso wie der den Anker 4' zugewandte Teil einer Heizleiterwindung von einem ringförmig geschlossenen Kupplungsteil 9 spiellos umfaßt sind.

Unter Umständen kann es vorteilhaft sein, die Windungen des Heizleiters 2 mit einem Anker 4' der dargestellten Art bzw. mit einem Halter 6 stoffschlüssig zu verbinden, wie dies in Fig. 5 gezeigt ist.

In Figur 6 hat das Kupplungsstück 9 die Form eines C-Hakens der eine Windung des Heizleiters 2 an einen Anker 4' kreisrunden Profils reibschlüssig anlegt.

3437940

Abicht 8433/84

- 17 -

Gemäß der Figur 7 ist die Windung eines Heizleiters 2 mittels eines U-förmigen Bügels 10, der mit dem Anker 4' eine Öse bildet, an den Anker 4' angehängt. Der Bügel 10 kann hierbei mit einem Schenkelende am Anker 4 bzw. 4' unlösbar, zum Beispiel durch Schweißen befestigt sein, während der andere Schenkel des Bügels zum Anhängen des Heizleiters 2 elastisch aufbiegbar ausgebildet sein kann. Dabei ist der Heizleiter 2 mit Abstand vom Anker 4 bzw. 4' angeordnet.

Figur 8 zeigt eine mittels einer mindestens durch Haftreibung gesicherten Steckverbindung an einen Anker 4' bzw. 4 angeschlossenen, hakenförmigen Halter 6.

Die Erfindung ist nicht nur auf quaderförmige Formkörper beschränkt, sondern kann zum Beispiel auch bei Formkörpern mit gekrümmten Flächen Anwendung finden.

3437940

Abicht 8433/84

- 18 -

Alle neuen, in der Beschreibung und/oder  
Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinations-  
merkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

Fig. 1

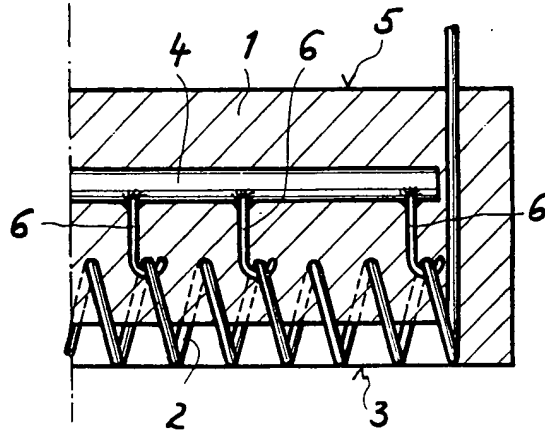


Fig. 2

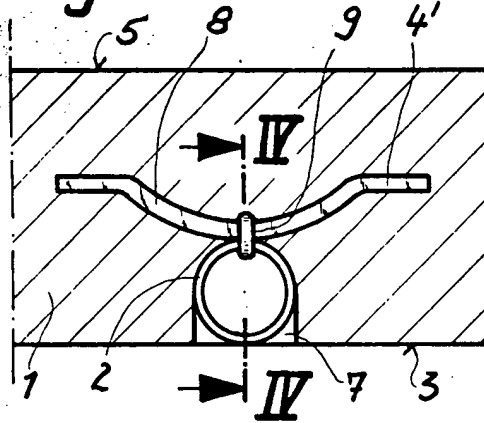


Fig. 3

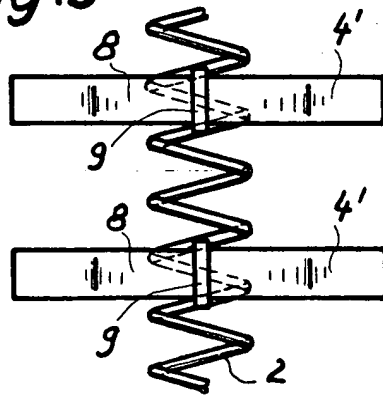


Fig. 4



Fig. 5

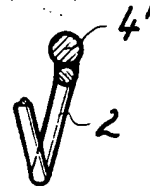


Fig. 6

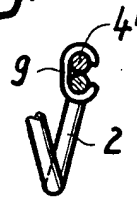


Fig. 7

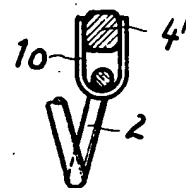


Fig. 8

